



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ЕДИНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ И СТАРЕНИЯ

ФУНГИЦИДЫ

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ

ГОСТ 9.803-88

Издание официальное

БЗ 9-88/680

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР по СТАНДАРТАМ
Москва

Единая система защиты от коррозии и старения
ФУНГИЦИДЫ

Метод определения эффективности

Unified system of corrosion and ageing protection.
Fungicides. Efficiency determining method

ГОСТ
9.803-88

ОКСТУ 0009

Дата введения 01.01.90

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на вещества, обладающие фунгицидной и (или) фунгистатической активностью (далее — фунгициды), предназначенные для защиты материалов и изделий от повреждения плесневыми грибами (далее — грибами) и устанавливает метод испытаний эффективности фунгицидов.

Стандарт не распространяется на газообразные фунгициды, а также водонерастворимые фунгициды, разлагающиеся при температуре менее 90°С.

Сущность метода заключается в культивировании грибов на питательной среде, содержащей фунгициды, и оценке их эффективности по кинетическим параметрам развития грибов.

1. ОТБОР ОБРАЗЦОВ

1.1. В качестве образцов для испытаний водорастворимых фунгицидов применяют их растворы в среде Чапека-Докса. Среду Чапека-Докса готовят по ГОСТ 9.048. Концентрации водорастворимых фунгицидов выбирают из ряда: 2×10^{-7} ; 4×10^{-7} ; 8×10^{-7} ; 2×10^{-6} ; 4×10^{-6} ; 8×10^{-6} ; 2×10^{-5} ; 8×10^{-5} ; 2×10^{-4} ; 4×10^{-4} ; 2×10^{-3} ; 4×10^{-3} ; 8×10^{-3} моль/дм³.

1.2. В качестве образцов для испытаний водонерастворимых фунгицидов применяют пленки этих веществ, осажденных на синтезированных гидрогелевых подложках.

Концентрация водонерастворимых фунгицидов на поверхности подложки должна составлять: 1×10^{-7} ; 2×10^{-7} ; 5×10^{-7} ; 8×10^{-7} ; 1×10^{-6} ; 2×10^{-6} ; 5×10^{-6} ; 8×10^{-6} ; 1×10^{-5} ; 2×10^{-5} ; 5×10^{-5} моль/см².

Концентрация водонерастворимых фунгицидов в растворе органических растворителей, применяемых для осаждения на поверхность подложки, соответственно выбирают из ряда: $1,57 \times 10^{-3}$; $3,14 \times 10^{-3}$; $7,85 \times 10^{-3}$; $10,56 \times 10^{-3}$; $1,57 \times 10^{-2}$; $3,14 \times 10^{-2}$; $7,85 \times 10^{-2}$; $12,50 \times 10^{-2}$; $1,57 \times 10^{-1}$; $3,14 \times 10^{-1}$; $7,85 \times 10^{-1}$ моль/дм³.

Метод изготовления гидрогелевой подложки с осажденной на ней пленкой водонерастворимого фунгицида приведен в приложении 1.

1.3. Количество исследуемых концентраций каждого фунгицида должно быть не менее 10.

1.4. Контрольными образцами для водорастворимых фунгицидов является среда Чапека-Докса, не содержащая фунгицидов, а для водонерастворимых — гидрогелевая подложка без пленки фунгицидов.

1.5. Количество проб (N) для каждого из отборов каждой из концентраций фунгицидов и для контрольных образцов рассчитывают по ГОСТ 9.707, приложение 3. Если относительная ошибка и вероятность попадания среднего арифметического значения в доверительный интервал не заданы, количество проб на один отбор должно быть не менее семи.

2. ВИДЫ ГРИБОВ

2.1. Виды грибов для испытаний фунгицидов, применяемых для защиты:

полимерных материалов — по ГОСТ 9.049;

лакокрасочных покрытий — по ГОСТ 9.050;

тканей — по ГОСТ 9.802;

других типов материалов и изделий — по ГОСТ 9.048.

3. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Аппаратура, материалы и реактивы по ГОСТ 9.048,

Подложки гидрогелевые (см. приложение 1).

Колба с тубусом исполнения 1 номинальной вместимостью 1000 см³ по ГОСТ 25336.

Фильтр обеззоленный — синяя лента диаметром 5,5 см.

Воронка Бюхнера № 1 по ГОСТ 9147.

Насос водоструйный по ГОСТ 25336.

Эксикатор исполнения 1 диаметром корпуса 250 мм по ГОСТ 25336.

Лупа четырехкратная по ГОСТ 25706.

Пипетка исполнения 2 1-го класса точности вместимостью 2 см³ по ГОСТ 20292.

Пипетка исполнения 7 1-го класса точности вместимостью 5 см³ по ГОСТ 20292.

Весы лабораторные общего назначения 2-го класса точности с наибольшим пределом взвешивания 200 г по ГОСТ 24104.

Чашка исполнения 2 типа ЧБН по ГОСТ 25336.

Стаканчик типа СВ с взаимозаменяемым конусом 34/12 по ГОСТ 25336.

Силикагель технический прокаленный по ГОСТ 3956.

Колба коническая по ГОСТ 25336 вместимостью 100 см³ из стекла группы ТС.

4. ПОДГОТОВКА К ИСПЫТАНИЯМ

4.1. Для проведения испытаний составляют программу, в которой указывают:

объект испытаний (наименование, марка фунгицида и НТД), завод-готовитель;

растворимость в воде и других растворителях, режим испытаний;

перечень используемых при испытаниях НТД;

метрологическое обеспечение испытаний;

обозначение настоящего стандарта.

4.2. Посуду, применяемую при испытании, готовят по ГОСТ 9.048, приложение 1.

4.3. Питательные среды для выращивания и хранения культур плесневых грибов готовят по ГОСТ 9.048, приложение 2.

4.4. Пересев, выращивание, хранение культур плесневых грибов и оценка их жизнеспособности — по ГОСТ 9.048, приложение 3.

4.5. Суспензию спор каждого вида грибов в воде готовят по ГОСТ 9.048, приложение 4, при этом концентрация их должна быть 1,0–2,0 млн/см³.

4.6. Готовят растворы водорастворимых фунгицидов в среде Чапека-Докса по п. 1.1.

4.7. Готовят растворы водонерастворимых фунгицидов в соответствующих органических растворителях квалификации ч. и ч.д.а. по п. 1.2. Подготовленные растворы разливают в чашки ЧБН по (5,00±0,05) см³ и выпаривают органический растворитель, помещая ЧБН в термостат, полки которого устанавливают горизонтально по уровню. Термостат устанавливают в вытяжном шкафу. Устанавливают температуру в термостате на (5±2)°С ниже температуры кипения соответствующего растворителя и выпаривают до постоянной массы.

4.8. В чашках ЧБН синтезируют гидрогелевые подложки (см. приложение 1).

4.9. Гидрогелевые подложки стерилизуют по ГОСТ 9.048 в чашках ЧБН, устанавливая их в боксы под ртутными или ртутно-кварцевыми лампами на расстоянии (50±10) см и выдерживают (240±6) мин.

4.10. Для испытаний водонерастворимых фунгицидов подготавливают чашки ЧБН, дно которых полностью покрывают отрезками стеклянных трубок и стерилизуют по ГОСТ 9.048.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

5.1. Проведение испытаний водорастворимых фунгицидов

5.1.1. В конические колбы вместимостью 100 см³ разливают по 40 см³ растворов, приготовленных по п. 4.6, и контрольную пробу (см. п. 1.4). Количество параллельных проб в соответствии с п. 1.5.

5.1.2. Из приготовленных суспензий спор грибов (п. 4.5) берут по 2 см³ каждого из видов и смешивают между собой.

5.1.3. В конические колбы, подготовленные по п. 5.1.1, наливают по 1 см³ суспензии спор грибов, подготовленной по п. 5.1.2.

5.1.4. Конические колбы, подготовленные по п. 5.1.1 5.1.3, закрывают ватными пробками в стерильных условиях и помещают в термостат при температуре $(29 \pm 2)^\circ\text{C}$.

5.1.5. Промежуток времени, в течение которого не наблюдается развитие грибов (далее - лаг-фаза L_{C_i}), при всех концентрациях водорастворимого фунгицида и в контрольных пробах устанавливают по появлению хотя бы на одной пробе биомассы грибов, видимой невооруженным глазом. Периодичность осмотров для выявления лаг-фазы 24 ч.

Если разность минимального и максимального значений лаг-фазы в пробах в любом из отборов превышает 75 % ее минимального значения, испытания повторяют на новой серии образцов.

5.1.6. Для количественного определения биомассы при всех концентрациях отборы проводят один раз в 3 сут, а для контрольных проб - один раз в сутки. Общее количество отборов должно быть не менее семи. Продолжительность испытаний не более 42 сут.

5.1.7. Содержимое колбы сливают на предварительно высушенный до постоянной массы при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ и взвешенный обеззоленный фильтр, установленный в приспособлении для вакуумного фильтрования, состоящем из воронки Бюхнера, колбы с тубусом и водоструйного насоса. Биомассу отмывают дистиллированной водой в количестве 100 см³.

5.1.8. После вакуумного фильтрования фильтр с биомассой помещают в предварительно высушенный при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ и взвешенный до постоянной массы стаканчик СВ и сушат в термостате с открытой крышкой при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ с периодичностью взвешивания 2 ч. Стаканчик с фильтром после каждого из периодов сушки помещают в эксикатор с силикагелем на 1 ч до полного остывания, а затем взвешивают. Сушку прекращают, когда масса стаканчика с фильтром при последующем взвешивании отличается от его массы в предыдущем не более чем на $\pm 0,4$ мг.

5.1.9. Если в контрольном опыте по истечении 5 сут не наблюдается развития грибов, споры, использованные для заражения, считают нежизнеспособными.

5.1.10. Вычисляют биомассу каждой пробы каждого отбора каждой из концентраций фунгицида.

5.1.11. Определяют среднее арифметическое значение биомассы (\bar{m}_{C_i}) в каждом из отборов.

5.1.12. Испытания при каждой из концентраций фунгицидов прекращают, если количество биомассы в последующем отборе не увеличивается по сравнению с предыдущим.

5.1.13. Данные испытаний заносят в протокол, форма которого приведена в приложении 2.

5.2. Проведение испытаний водонерастворимых фунгицидов

5.2.1. Испытания проводят на гидрогелевых подложках с осажденным на них водонерастворимым фунгицидом различных поверхностных концентраций (п. 4.7-4.9).

5.2.2. В чашки ЧБН, подготовленные по п. 4.10, наливают питательную среду Чапека-Докса, в них укладывают гидрогелевые подложки (п. 5.2.1) так, чтобы поверхность подложки, свободная от фунгицида, контактировала с питательной средой, а на поверхность, содержащую фунгицид, равномерно наносят 1 см^3 суспензии спор грибов, полученной по п. 5.1.2.

5.2.3. Чашки ЧБН накрывают крышками, помещают в камеру или эксикатор, на дно которого налита вода. Эксикатор закрывают крышкой. Испытания проводят при температуре $(29 \pm 2)^\circ\text{C}$ и относительной влажности более 90%. В камере (эксикаторе) не допускают конденсации влаги, принудительной вентиляции и воздействия прямого естественного или искусственного освещения.

Не реже одного раза в 7 сут эксикаторы или камеры открывают для притока воздуха.

5.2.4. Лаг-фазу при всех концентрациях водонерастворимого фунгицида и в контрольных пробах определяют по времени, в течение которого хотя бы на одной из проб появляется биомасса грибов, видимая при четырехкратном увеличении. Периодичность осмотров - 24 ч.

5.2.5. Для количественного определения биомассы периодичность отборов и их количество - по п. 5.1.6. При каждом отборе подложку вынимают из чашки ЧБН, биомассу полностью снимают с поверхности подложки шпателем или лопаткой на предварительно высушенный до постоянной массы при температуре $(105 \pm 2)^\circ\text{C}$ беззольный фильтр с синей полосой, установленный в приспособлении для вакуумного фильтрования. Проводят вакуумное фильтрование. Биомассу отмывают дистиллированной водой в количестве 100 см^3 .

5.2.6. В дальнейшем испытания проводят в соответствии с пп. 5.1.8-5.1.13.

6. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ

6.1. Эффективность фунгицидов определяют по зависимости кинетических параметров уравнения, описывающего рост биомассы, от концентрации этих веществ.

6.2. Кинетические параметры (коэффициенты a_i и b_i) уравнения, связывающего текущее среднее арифметическое значение удельной биомассы ($\bar{m}_{C_{i,t}}$) и среднее максимальное ($\bar{m}_{C_{i,max}}$) значение удельной биомассы при различных концентрациях фунгицида вычисляют по формуле

$$\bar{m}_{C_{i,t}} = \frac{\bar{m}_{C_{i,max}}}{1 + a_i \exp[-b_i (\tau_{in} - L_{C_i})]} \quad (1)$$

- где $\bar{m}_{C_{i\max}}$ — средняя максимальная удельная биомасса, достигнутая при развитии грибов в присутствии фунгицида каждой из концентраций и в контрольной пробе, мг/см² или мг/дм³;
- L_{C_i} — минимальная, экспериментально полученная лаг-фаза для данной концентрации фунгицида и в контрольной пробе, ч;
- τ_{in} — продолжительность выдержки, после которой произведен отбор, ч;
- a_i — коэффициент, характеризующий способность споры образовывать биомассу при данной концентрации фунгицида и в контрольной пробе;
- b_i — коэффициент, характеризующий удельную скорость развития микроорганизмов на данной питательной среде (при i -й концентрации фунгицида), ч⁻¹.

Преобразуют уравнение (1)

$$\ln \left(\frac{\bar{m}_{C_{i\max}} - \bar{m}_{C_{in}}}{\bar{m}_{C_{in}}} \right) = \ln a_i - b_i (\tau_{in} - L_{C_i}) \quad (2)$$

и методом наименьших квадратов вычисляют коэффициенты a_i и b_i по формулам:

$$b_i = \frac{q_i \sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n \ln \left(\frac{\bar{m}_{C_{i\max}} - \bar{m}_{C_{in}}}{\bar{m}_{C_{in}}} \right)_{q_i} \sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n \sum_{n=1}^{q_i} \ln \left(\frac{\bar{m}_{C_{i\max}} - \bar{m}_{C_{in}}}{\bar{m}_{C_{in}}} \right)_{q_i}}{q_i \sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n^2 - \left[\sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n \right]^2} \quad (3)$$

$$\ln a_i = \frac{\sum_{n=1}^{q_i} \ln \left(\frac{\bar{m}_{C_{i\max}} - \bar{m}_{C_{in}}}{\bar{m}_{C_{in}}} \right)_{q_i} \sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n^2 - \sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n \sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n \sum_{n=1}^{q_i} \ln \left(\frac{\bar{m}_{C_{i\max}} - \bar{m}_{C_{in}}}{\bar{m}_{C_{in}}} \right)_{q_i}}{q_i \sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n^2 - \left[\sum_{n=1}^{q_i} (\tau - L_{C_i})_n \right]^2} \quad (4)$$

где n — порядковый номер отбора ($n = 1, 2, \dots, q_i$).

6.3. Определенные по п. 6.2 коэффициенты a_i и b_i подставляют в формулу (1) и находят расчетные значения $\bar{m}_{C_{in}}$ (расч.).

6.4. Рассчитывают среднее квадратическое отклонения (σ_i) экспериментальных значений $\bar{m}_{C_{in}}$ от расчетных по формуле

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{n=1}^{q_i} (\bar{m}_{C_{in}} - \bar{m}_{C_{in}}(\text{расч.}))^2}{q_i - 1}}$$

Если в эксперименте имеются значения $\bar{m}_{C_{in}}$, которые не попадают в интервал $2\sigma_i$ ($|\bar{m}_{C_{in}} - \bar{m}_{C_{in}}(\text{расч.})| \leq 2\sigma_i$), их исключают из данных эксперимента и коэффициенты a_i и b_i вновь определяют по п. 6.2 для оставшихся точек до тех пор, пока все оставшиеся экспериментальные точки будут попадать в интервал $2\sigma_i$. Количество их должно быть не менее пяти.

6.5. Оставшиеся для расчета экспериментальные данные биомассы $\bar{m}_{C_{bi}}$, а также $\bar{m}_{C_{max}}$ и полученные по п. 6.2 коэффициенты a_i и b_i подставляют в формулу (2) и получают продолжительность лаг-фазы (L_{C_i}) для каждой из концентраций фунгицида и в контрольной пробе (L_0).

6.6. Определяют константу K_L , характеризующую зависимость лаг-фазы от концентрации фунгицида, по формуле

$$L_{C_i} = L_0 \exp K_L C_i, \quad (5)$$

где C_i — концентрация фунгицида от $C_i = 0$ до C_{max} ;

L_{C_i} — минимальная продолжительность лаг-фазы при каждой концентрации фунгицида, ч;

L_0 — минимальная продолжительность лаг-фазы в контрольной пробе, ч.
Преобразуют уравнение (5)

$$\ln \frac{L_{C_i}}{L_0} = K_L C_i \quad (6)$$

и методом наименьших квадратов рассчитывают константу K_L по формуле

$$K_L = \frac{d \sum_{i=1}^d C_i \left(\ln \frac{L_{C_i}}{L_0} \right)_i - \sum_{i=1}^d C_i \sum_{i=1}^d \left(\ln \frac{L_{C_i}}{L_0} \right)_i}{d \sum_{i=1}^d C_i^2 - \left(\sum_{i=1}^d C_i \right)^2}, \quad (7)$$

где i — порядковый номер концентрации ($i = 1, 2, \dots, d$).

6.7. Используя полученную по п. 6.6 константу K_L , рассчитывают $\ln \frac{L_{C_i}}{L_0}$ (расч.) по формуле (6).

6.8. Рассчитывают среднее квадратическое отклонение (σ_i) полученных по п. 6.5 значений $\ln \frac{L_{C_i}}{L_0}$ от их расчетных значений.

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{d \sum_{i=1}^d \left(\ln \frac{L_{C_i}}{L_0} - \ln \frac{L_{C_i}}{L_0} (\text{расч.}) \right)^2}{d - 1}}$$

Если есть вычисленные по п. 6.5 значения $\ln \frac{L_{C_i}}{L_0}$, не попадающие в интервал $2\sigma_i / \left(\ln \frac{L_{C_i}}{L_0} - \ln \frac{L_{C_i}}{L_0} (\text{расч.}) \right) \leq 2\sigma_i$, их исключают и константу K_L рассчитывают по оставшимся значениям $\ln \frac{L_{C_i}}{L_0}$ до тех пор, пока все оставшиеся значения $\ln \frac{L_{C_i}}{L_0}$ будут попадать в интервал $2\sigma_i$. Количество их должно быть не менее пяти.

6.9. Если экспериментальные данные не удовлетворяют требованиям п. 6.8, испытания повторяют.

6.10. По полученным (пп. 6.2–6.4) коэффициентам для различных концентраций фунгицида находят константу K_C , характеризующую зависи-

мость удельной скорости развития грибов от концентрации фунгицида по формуле

$$b_i = \frac{b_0 K_C}{K_C + C_i} \quad (8)$$

- где b_i — коэффициент уравнения (1) для концентрации фунгицида (C_i);
 b_0 — коэффициент уравнения (1) в контрольной пробе;
 C_i — концентрация фунгицида, включая нулевое значение, моль/см² или моль/дм³;
 K_C — константа, численно равная концентрации фунгицида, при которой коэффициент b уменьшается в 2 раза по сравнению с развитием гриба на среде, не содержащей фунгицида.

Преобразуют уравнение (8) в линейное

$$\frac{b_i}{b_0 - b_i} = \frac{K_C}{C_i} \quad (9)$$

и методом наименьших квадратов вычисляют значение параметра K_C по формуле

$$K_C = \frac{d \sum_{i=1}^d \left(\frac{1}{C_i} \right) \left(\frac{b_i}{b_0 - b_i} \right) \cdot \sum_{i=1}^d \left(\frac{1}{C_i} \right) \sum_{i=1}^d \left(\frac{b_i}{b_0 - b_i} \right)}{d \sum_{i=1}^d \left(\frac{1}{C_i} \right)^2 - \left(\sum_{i=1}^d \frac{1}{C_i} \right)^2} \quad (10)$$

где $i = 1, 2, \dots, d$ — порядковый номер концентрации.

6.11. Чем ниже значение K_C и выше значение K_L , тем более эффективным является фунгицид.

6.12. Результаты испытаний могут быть обработаны на ЭВМ в соответствии с программой, приведенной в приложении 3.

6.13. Для предварительной оценки эффективности фунгицида определяют лаг-фазу, используя вместо семи отборов, предусмотренных в пп. 5.1.6 и 5.2.5, только три отбора, и рассчитывают K_L с использованием уравнения (1) и п. 6.6.

7. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности — по ГОСТ 9.048.

МЕТОД ИЗГОТОВЛЕНИЯ ГИДРОГЕЛЕВОЙ ПОДЛОЖКИ

Гидрогелевую подложку изготавливают полимеризацией монометакрилового эфира этиленгликоля в присутствии инициатора и сшивающего агента.

1. АППАРАТУРА, МАТЕРИАЛЫ И РЕАКТИВЫ

Термостат, обеспечивающий температуру до 200°C с погрешностью не более $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Мензурка вместимостью 100 см^3 по ГОСТ 1770.

Пипетка исполнения 4 1-го класса точности вместимостью 2 см^3 по ГОСТ 20292.

Пипетка исполнения 2 1-го класса точности вместимостью 5, 20, 25 и 50 см^3 по ГОСТ 20292.

Чашка типа ЧКЦ исполнения 1 номинальной вместимостью 2500 см^3 по ГОСТ 25336.

Часовое стекло диаметром 20 мм.

Спектрофотометр СФ-16.

Чашки типа ЧБН исполнения 2 по ГОСТ 25336.

Стакан типа В исполнения 1 номинальной вместимостью 150 см^3 из термически стойкого стекла группы ТС по ГОСТ 25336.

Этиленгликольмонометакрилат по ТУ 6-09-08-289 или по ТУ 6-01-1240, ч.

Этиленгликольдиметакрилат по ТУ 6-09-13-486, ч.

Бензоила перекись техническая 1-го сорта по ГОСТ 14888.

Вода дистиллированная по ГОСТ 6709.

2. ПОДГОТОВКА К ИЗГОТОВЛЕНИЮ

2.1. Взвешивают часовое стекло с погрешностью не более $\pm 0,5\text{ мг}$.

2.2. Устанавливают в термощкафу температуру $(90 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, а полки его выставляют горизонтально по уровню.

3. ИЗГОТОВЛЕНИЕ ПОДЛОЖЕК

3.1. На часовом стекле взвешивают навеску перекиси бензоила массой $(70,0 \pm 0,5)\text{ мг}$.

3.2. В стеклянный стакан вместимостью 150 см^3 наливают 70 см^3 дистиллированной воды, опускают в нее часовое стекло с перекисью бензоила и перемешивают до полного ее растворения.

3.3. Затем в стакан наливают 30 см^3 этиленгликольмонометакрилата, содержимое стакана тщательно перемешивают в течение $(3,0 \pm 0,1)$ мин, из пипетки доливают $(1,50 \pm 0,05)\text{ см}^3$ этиленгликольдиметакрилата и тщательное перемешивание продолжают еще в течение $(1,0 \pm 0,1)$ мин.

3.4. В чашки ЧБН (п. 4.7 настоящего стандарта) наливают по 40 см^3 смеси компонентов (пп. 3.2, 3.3), устанавливают их на полки термостата при температуре $(90 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ и выдерживают (120 ± 5) мин. При изготовлении большого количества подложек смесь компонентов из расчета 40 см^3 на одну подложку берут в соотношениях, указанных в пп. 3.1-3.3.

3.5. Вынимают чашки ЧБН из термостата и охлаждают до комнатной температуры. Заполимеризованные подложки опускают в чашки ЧКЦ с дистиллированной водой, взятой в количестве $(1500 \pm 50)\text{ см}^3$.

3.6. Отмывают подложки десятикратно со сменой воды два раза в сутки. Полноту отмывки от мономера, димера и перекиси бензоила контролируют спектрофотометрически при длине волны 220 нм.

Оптическая плотность поглощения последней из промывных вод из чашек ЧКЦ относительно дистиллированной воды не должна превышать $(0,12 \pm 0,05)$.

3.7. Отмытые подложки хранят в запаянных полиэтиленовых пакетах в холодильнике при температуре не выше 5°C .

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ ОБРАБОТКИ РЕЗУЛЬТАТОВ
ИСПЫТАНИЙ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНГИЦИДОВ

1. Функциональное назначение

Настоящая программа предназначена для реализации алгоритма, определения эффективности фунгицидов, изложенного в настоящем стандарте, и составлена в соответствии с требованиями ГОСТ 19.402.

Программа написана на языке Фортран и функционирует под управлением операционной системы ОС ЕС версии 6.1 и выше на ЭВМ ЕС.

Программа состоит из двух подпрограмм.

Первая подпрограмма предназначена для ввода контроля и формирования исходных данных экспериментальных наблюдений.

Вторая подпрограмма, которая вызывается из первой, осуществляет действия согласно алгоритму, описанному в настоящем стандарте.

При одном пуске программы может быть определена эффективность неограниченного числа фунгицидов не более 20 различных концентраций при количестве отборов для каждой концентрации не более 20 и количества проб в одном отборе не более 16.

Программа осуществляет ввод экспериментальных данных и контроль наличия ошибок, допущенных при подготовке их к вводу, а также формирует величины максимального значения биомассы для каждой концентрации фунгицида.

Программа отсеивает отбор, если число проб в этом отборе меньше минимально допустимого (F) количества; кроме того, осуществляется отсев концентрации фунгицида, если количество отборов в ней окажется меньше минимально допустимого ($N\bar{0}$) и прекращается обработка результатов по данному фунгициду, если количество концентраций меньше минимально допустимого ($N\bar{0}$).

Все описанные ошибки выдаются на печать в виде диагностических сообщений с указанием номера отбора, номера концентраций и номера фунгицида, что облегчает поиск и исправление ошибки.

По введенным без ошибок данным программа выполняет расчет средней биомассы для каждого отбора, а затем поиск средней максимальной биомассы ($M\bar{B}$), достигнутой при развитии грибов в присутствии фунгицида и соответствующего ему интервала времени (T), считая с начала эксперимента.

Эти данные подаются на вход второй подпрограммы, которая реализует алгоритм определения эффективности фунгицида, приведенный в настоящем стандарте.

Процесс счета сопровождается подробной диагностической печатью, способствующей его анализу.

Данная программа выполняет обработку результатов эксперимента для всех концентраций каждого фунгицида.

Вначале методом наименьших квадратов по формулам (3) и (4) настоящего стандарта для каждой концентрации фунгицида вычисляют значения (b) и ($\ln a$), затем отсеивают те экспериментальные точки, которые оказались за пределами интервала 2σ (σ - среднее квадратическое отклонение экспериментальных данных от расчетных). Вычисления (b) и ($\ln a$) повторяются после каждого отсева точек каждой концентрации.

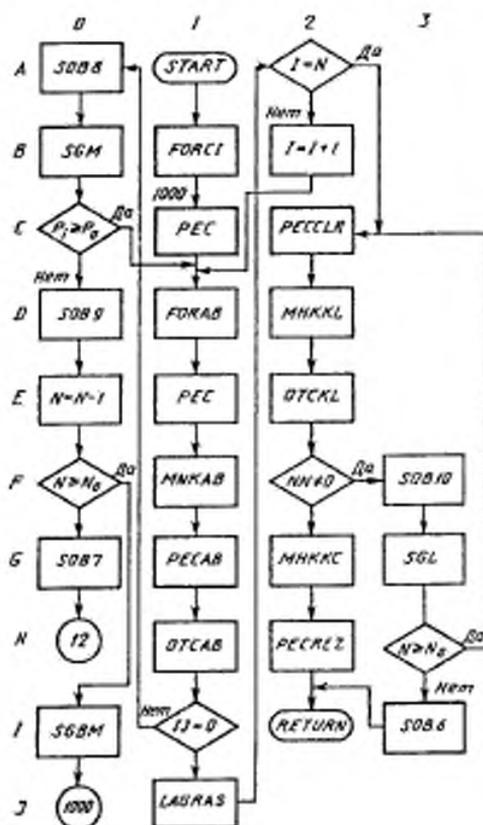
Если в результате отсева значений биомассы какой-либо концентрации фунгицида количество оставшихся отборов станет меньше заданного, то данные этой концентрации фунгицида в дальнейшем не обрабатывают и не учитывают.

Если количество концентраций, для которых удалось рассчитать (b) и ($\ln a$), равно или превышает заданное, то рассчитывают значение (K_L) по формуле (7), затем

С. 14 ГОСТ 9.803-88

- GØ - прекращение работы программы.
- HØ - формирование цикла по количеству концентраций.
- IØ - ввод параметров конкретной концентрации.
- JØ - печать параметров конкретной концентрации.
- A1 - проверка достижения минимально допустимого значения числа отборов.
- B1 - формирование цикла по количеству отборов данной концентрации.
- C1 - ввод времени взятия отбора и количества проб в данном отборе.
- D1 - контроль значения количества проб в данном отборе (не равно нулю).
- E1 - контроль значения количества проб в данном отборе (не более 16).
- G1 - печать сообщения 4.
- H1 - печать сообщения 3.
- A2 - печать сообщения 2, содержащего значения концентрации фунгицида, лаг-фазы, количества отборов и количества проб в каждом отборе.
- B2 - формирование цикла по количеству отборов
- C2 - ввод и распечатка значений биомасс в пробах данного отбора.
- D2 - проверка окончания цикла по количеству отборов.
- E2 - наращивание параметра цикла отборов.
- F2 - ввод и печать значений биомасс в пробах данного отбора и уменьшение количества отборов на единицу.
- G2 - проверка наличия достижения максимально допустимого количества отборов. Если количество отборов меньше минимально допустимого, то переход на C1, если количество отборов равно или больше минимально допустимого, то переход на I2.
- I2 - уменьшение количества концентраций на единицу.
- J2 - проверка достижения минимально допустимого числа концентрации фунгицида. Если число концентраций меньше минимально допустимого количества, то переход к печати сообщения 1 (FØ), если число концентраций больше или равно минимально допустимому количеству, то переход на IØ.
- B3 - ввод и печать значений биомассы в пробах данного отбора.
- C3 - расчет среднего значения биомассы в данном отборе.
- D3 - проверка окончания цикла по количеству отборов, если число отборов исчерпано, то переход на G3, если не исчерпано, то переход на C1.
- E3 - увеличение параметра цикла на единицу для перехода к обработке данных следующей серии проб следующего отбора.
- G3 - поиск и определение предельного значения биомассы, при котором уже не наблюдается ее рост.
- H3 - проверка достижения минимально допустимого количества отборов данной концентрации. Если число отборов меньше минимально допустимого, то переход на I3, если оно больше или равно минимально допустимому, то переход на A4.
- I3 - печать сообщения 5.
- A4 - проверка окончания цикла по числу концентраций данного фунгицида.
- B4 - увеличение значения параметра цикла по концентрациям на единицу.
- D4 - вызов второй подпрограммы счета по алгоритму, приведенному в настоящем стандарте.
- E4 - проверка окончания цикла по числу фунгицидов.
- F4 - увеличение значения параметра цикла по фунгицидам.
- H4 - окончание работы программы.

4. Логическая структура второй подпрограммы



5. Описание логической структуры второй подпрограммы

A@ – печать сообщения 8.

B@ – осуществляется „сжатие” строки массива данных, содержащего средние значения биомасс по отборам данной концентрации фунгицида, а также связанные с этим формирования.

C@ – проверка достижения предельно допустимого значения количества отборов для каждой концентрации.

D@ – печать сообщения 9.

E@ – уменьшение количества концентраций на единицу.

F@ – проверка достижения минимально допустимого количества концентраций.

Если количество концентраций фунгицида меньше, чем минимально допустимое, то переход на G@, если число концентраций больше или равно минимально допустимому, то переход на I@.

I@ – осуществляется сжатие всех столбцов массива, содержащего значения биомасс по концентрациям фунгицида.

- A1 – формирования, связанные с получением управления из вызывающей программы.
- B1 – формирование цикла по количеству концентраций исследуемого фунгицида.
- C1 – печать поступивших на вход программы исходных данных.
- D1 – формирование для расчета коэффициентов (b) и ($\ln a$) методом наименьших квадратов для конкретной концентрации.
- E1 – печать значений исходных данных, используемых для расчета (b) и ($\ln a$).
- F1 – расчет (b) и ($\ln a$) по формулам (3) и (4).
- G1 – печать вычисленных значений (b) и ($\ln a$).
- H1 – выявление тех отборов данной концентрации фунгицида, значения биомасс которых оказались за пределами интервала 2σ от расчетной.
- I1 – проверка признака, сформированного на предыдущем шаге H1, о необходимости сжатия строки массива, содержащего данные биомасс каждой концентрации.
- A2 – проверка окончания цикла по количеству концентраций.
- B2 – увеличение параметра цикла концентраций на единицу.
- C2 – печать значений концентраций и соответствующих им значений лаг-фаз после окончания цикла по концентрациям.
- D2 – вычисление методом наименьших квадратов значения K_L .
- E2 – поиск тех значений концентраций, для которых экспериментальные значения лаг-фаз лежат за пределами интервала 2σ от расчетных.
- F2 – проверка наличия отсываемых точек.
- G2 – вычисление методом наименьших квадратов величины.
- H2 – печать результатов работы программы.
- I2 – возврат управления в первую подпрограмму.
- F3 – печать сообщения 10.
- G3 – „Сжатие“ массива значений лаг-фаз и уменьшение числа концентраций на единицу.
- H3 – проверка количества концентраций фунгицида. Если оно больше или равно минимально допустимому числу концентраций, то переход на C3, если оно меньше, то переход на I3.
- I3 – печать сообщения 6.

7. Входные данные

Входные данные, представляющие собой цифровую информацию, должны быть помещены в файл с последовательной организацией.

Первой записью этого файла, определяющего режим работы программы, является запись, содержащая:

(KF) – количество фунгицидов;

(PФ) – минимально допустимое количество отборов при каждой концентрации фунгицида;

(NФ) – минимально допустимое количество концентраций каждого из фунгицидов.

В указанной последовательности эти параметры помещаются в формате 313 языка Фортран.

Вслед за первой записью следует KF групп записей, каждая из которых содержит данные о действии того или иного фунгицида, включая и контрольную – не содержащую фунгицид.

Первая запись в каждой группе содержит в формате I3 языка Фортран количество концентраций (N) данного фунгицида, включая данные о контрольных пробах, не содержащих фунгицид ($N < 20$). Далее следует N подгрупп, каждая из которых содержит данные о каждой концентрации.

Первая запись в подгруппе – заголовок подгруппы, содержит сведения о концентрации фунгицида (C), лаг-фазе (LE), количестве отборов (P) и количестве проб в каждом отборе (FN). Все перечисленные данные в указанной последовательности содержатся в записи в формате 416 языка Фортран ($P < 20$).

Вслед за заголовком подгруппы располагаются P пар записей, содержащих данные о каждом из отборов. Первая запись в упомянутой паре записей содержит данные о времени (TR), прошедшем с начала эксперимента до взятия отбора и количества проб (FIR) в данном отборе*. Значения TR и FIR представляют в записи в формате 216 языка Фортран. Вторая запись содержит данные о биомассах не более чем в 16 пробах каждого из отборов. Значения биомасс в каждом отборе представляются в записи в формате 16F 5.2.

8. Выходные данные

Выходом программ является распечатка поступающих на обработку данных, а также сообщения выдаваемые программой в процессе счета. Все выдаваемые программой сообщения и промежуточные результаты счета не нуждаются в дополнительных комментариях.

* FN распространяются на всю подгруппу, FIR – на конкретный отбор. Если указаны оба, то предпочтение отдается FIR. Нельзя, чтобы FN и FIR отсутствовали. FN и FIR не должны превышать 16.


```

С -----
С                               ЦИКЛ ПО ЧИСЛУ КОНЦЕНТРАЦИЙ
С                               ДЛЯ ДАННОГО ФУНГИЦИДА
С -----
С      DO 99 I = 1, N
С -----
С      ВВОД: С - ЗНАЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ;
С              LE - ЛАГ-ФАЗА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ;
С              P - ЧИСЛО ОТБОРОВ ДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ;
С              FN - ЧИСЛО ПРОБ В ДАННОМ ОТБОРЕ (НЕ БОЛЕЕ 16);
С -----
10  READ (5, 4) C(I), LE(I), P(I), FN
   4  FORMAT (416)
      P1=P(I)
41  FORMAT (' *****                КОНЦЕНТРАЦИЯ', 14, 10X,
   *'*****')
      PRINT 41, I
      PRINT 42
      PRINT 4, C(I), LE(I), P(I), FN
С
С
С
42  FORMAT (4X, 'C   LE   P   FN')
      IF (P(I).GE.P0) GO TO 5
      K1 = 1
21  PRINT 72, C(I), P(I), P0
72  FORMAT (' ***** ДЛЯ ДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ C =', 16,
   *' ОБРАБОТКА НЕ ПРОИЗВОДИТСЯ',
   *'/ 15X,' (P =', 16, ' МЕНЬШЕ P0 =', 16, ')')
С -----
С                               ПРОГОН ДАННЫХ ЭТОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ
С -----
С
С      DO 6 K = K1, P1
С      READ (5, 7) TR, FIR
С      7  FORMAT (216)
С          PRINT 7, TR, FIR
С          READ (5, 8) (R(J), J = 1, 16)
С      8  FORMAT (16F5.2)
С          PRINT 8, (R(J), J = 1, 16)
С      6  CONTINUE
С -----
С                               УМЕНЬШИТЬ ЧИСЛО КОНЦЕНТРАЦИЙ ДАННОГО ФУНГИЦИДА
С -----
С
С      11 N = N-1
С          IF (N.LT.N0) GO TO 9
С          GO TO 10
С -----
С                               ЦИКЛ ПО ЧИСЛУ ОТБОРОВ ДАННОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ
С -----
С      5  DO 12 K=1, P1

```

ВВОД: T – ВРЕМЯ С НАЧАЛА РОСТА БИОМАССЫ
 FI – ЧИСЛО ПРОБ В ДАННОМ ОТБОРЕ

```

19 READ (5, 7) T (I, K), FI
   IF (F.LE.Q.0) GO TO 13
   F = FI
   GO TO 14
13 IF (FN, EQ.0) GO TO 15
   F = FN
14 IF (F.GT.16) GO TO 16
   GO TO 17
15 PRINT 18, T (I, K)
18 FORMAT ('**N3** ДАННЫЕ ДЛЯ T =', 16, ' НЕ ОБРАБАТЫВАЮТСЯ Т.К.'
  *, ' ЧИСЛО ПРОБ В ДАННОМ ОТБОРЕ РАВНО НУЛЮ')
23 READ (5, 8) (R(J), J = 1, 16)
   PRINT 8, (R(J), J = 1, 16)
   P(I) = P(I) - 1
   IF (P(I), GE.P0) GO TO 19
   PRINT 20
20 FORMAT (1X, 70(' '))
   KI = K + 1
   GO TO 21
16 PRINT 22, T (I, K)
22 FORMAT (' **N4** ДАННЫЕ ДЛЯ T =', 16, ' НЕ ОБРАБАТЫВАЮТСЯ Т.К.'
  *, ' ЧИСЛО ПРОБ В ДАННОМ ОТБОРЕ БОЛЬШЕ 16')
   GO TO 23
17 PRINT 7, T (I, K), F
   READ (5, 8) (R(J), J = 1, F)
   PRINT 24, (R(J), J = 1, F)
24 FORMAT (' **', 16 (1X, F5.2))
   M(I, K) = 0
   DO 25 KK = 1, F
   M(I, K) = M(I, K) + R(KK)
25 CONTINUE
   M(I, K) = M(I, K)/F
12 CONTINUE

```

ЗАПОЛНЕНИЕ МАССИВА MB

```

K = 2
28 IF ((M(I, K) - M(I, K-1)).LT.0) GO TO 26
   IF (K.EQ.P(I)) GO TO 27
   K = K + 1
   GO TO 28
27 MB(I) = M(I, K)
   P(I) = P(I) - 1
   GO TO 99
26 MB(I) = M(I, K-1)
   P(I) = K - 2
   IF (P(I).LE.P0) GO TO 30
99 CONTINUE
   CALL DATVLA (C, LE, MB, M, T, N, P, P0, N0)
999 CONTINUE
   STOP
30 PRINT 31, I
   GO TO 99
END

```



```

6000 IF (NKO.EQ, 0) GO TO 501
      DO 6001 I1 = 1, NKO
        KR = MKO(I1)
        DO 161 J = KR, NK
          C(J) = C(J+1)
          P(J) = P(J+1)
          LE(J) = LE(J+1)
          MB(J) = MB(J+1)
          LR(J) = LR(J+1)
          DO 161 K = 1, 20
            M(J, K) = M(J+1, K)
161   T(J, K) = T(J+1, K)
        NK = NK - 1
      DO 6001 I3 = 1, NKO
6001  MKO(I3) = MKO(I3) - 1
      IF (NK.GE.N0) GO TO 501
      GO TO 160
      END

```

11. Вызов и загрузка программы

Вызов и загрузка программы осуществляется с помощью следующего задания, составленного на языке управления заданиями

```

//BBV JOB MSGLEYEL = (1, 1)
// EXEC FORTGOLG, REGION, FORT = 240K, PARM, FORT = (MAP, ID),
// REGION, GO = 240K
//FORT, SYSIN DO VOL=SER=XXXXXX, UNIT=5061, DISP=SHR, DSN=ARL(FUNGICID)
//GO, SYSIN DD VOL=SER=MUKMUK, UNIT=5061, DISP=SHR, DSN=DANN
//

```

Перед запуском этого задания текст программы должен быть помещен в раздел FUNGICID библиотеки ARL, находящейся на томе прямого доступа с именем XXXXXX, а данные, составленные по правилам, описанным в разд. 7 настоящего приложения, должны быть помещены в последовательный набор данных под именем DANN, находящийся на томе прямого доступа с именем MUKMUK.

По этому заданию операционная система осуществит трансляцию, редактирование и выполнение описанной программы, выдав на печать результаты счета.

Если приведенное задание будет помещено в раздел AAA библиотеки CCC, находящейся на томе прямого доступа EEEEE, то для запуска этого задания нужно набрать на консоли следующий оператор: \$RDRD,5061,EEEEEE,DSN=CCC(AAA).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. ИСПОЛНИТЕЛИ

Х.Н. Фидлер, канд. техн. наук; Ю.В. Моисеев, д-р хим. наук; Э.Г. Африкии, д-р биол. наук; Б.А. Чепенко, канд. техн. наук; З.С. Боголובהва; А.А. Малама, канд. биол. наук (руководители темы); О.А. Хачатурова; В.А. Габечавва; Р.Э. Хведелидзе; С.А. Семенов, канд. техн. наук; А.А. Рыжков, канд. хим. наук; К.З. Гумаргалиева, канд. хим. наук; Л.С. Хачатрян, канд. биол. наук; С.Н. Миронова, канд. биол. наук; Т.В. Филимонова

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28.11.88 № 3857

3. Срок первой проверки — 1996 г., периодичность — 5 лет

4. ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер раздела, пункта, приложения
ГОСТ 9.048-75	1.1; 2.1; Разд. 3; 4.2; 4.3; 4.4; 4.5; 4.9; 4.10
ГОСТ 9.049-75	2.1
ГОСТ 9.050-75	2.1
ГОСТ 9.707-81	1.5
ГОСТ 9.802-84	2.1
ГОСТ 19.402-78	Приложение 3
ГОСТ 1770-74	Приложение 1
ГОСТ 3956-76	Разд. 3
ГОСТ 6709-72	Приложение 1
ГОСТ 9147-80	Разд. 3
ГОСТ 14888-78	Приложение 1
ГОСТ 20292-74	Разд. 3, приложение 1
ГОСТ 24104-80	Разд. 3
ГОСТ 25336-82	Разд. 3, приложение 1
ГОСТ 25706-83	Разд. 3
ТУ 6-01-1240-80	Приложение 1
ТУ 6-09-08-289-74	Приложение 1
ТУ 6-09-13-486-76	Приложение 1

Редактор *Р.С. Федорова*
Технический редактор *Н.М. Ильичева*
Корректор *В.И. Варенцова*

Сдано в набор 14.12.88 Подп. к печ. 15.02.89 2,0 усл. п. л. 2,0 усл. кр.-отт.
2,20 уч.-изд. л. Тираж 6000 Цена 10 коп.

Ордена „Знак Почета“ Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП,
Новопресненский пер., 3

Набрано в Издательстве стандартов на ИПУ
Тип. „Московский печатник“, Москва, Лялин пер., 6 Зак. 6094